

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель  
генерального директора -  
заместитель по научной работе  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.Н. Щипунов

«29» 2014 г.



## Инструкция

Преобразователи измерительные U2000A, U2000B, U2000H, U2001A, U2001B,  
U2001H, U2002A, U2002H, U2004A

## Методика поверки

г.п. Менделеево  
2014 г.

## 1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные U2000A, U2000B, U2000H, U2001A, U2001B, U2001H, U2002A, U2002H, U2004 (далее – преобразователи измерительные) и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками - 1 год.

## 2 Операции поверки

2.1 При поверке преобразователей измерительных выполнить работы в объеме, указанном в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики по-верки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение КСВН входа	8.3	да	да
4 Определение относительной погрешности измерений мощности на частоте 50 МГц	8.4	да	да
5 Определение относительной погрешности калибровочных коэффициентов	8.5	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

Таблица 2

№ пунктов методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3	Анализатор цепей векторный N5222A (рег. № 53567-13): диапазон рабочих частот от 0,01 до 26,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения в диапазоне частот до 2 ГГц $\pm 0,015$ , в диапазоне частот до 20 ГГц $\pm 0,035$ , $\pm 0,06$ в диапазоне частот до 26,5 ГГц;
8.3	Анализатор электрических цепей векторный E5071C с опциями 280 или 480 (рег. № 45992-10): диапазон рабочих частот от 9 кГц до 8,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения в диапазоне частот от 9 кГц до 10 МГц $\pm (0,004 + 0,015 \cdot \Gamma)$ , в диапазоне частот от 10 МГц до 3 ГГц $\pm (0,006 + 0,016 \cdot \Gamma)$ , в диапазоне частот от 3 до 6 ГГц $\pm (0,010 + 0,025 \cdot \Gamma)$ , в диапазоне частот от 6 до 8,5 ГГц $\pm (0,014 + 0,03 \cdot \Gamma)$ , где $\Gamma$ – измеренное значение модуля коэффициента отражения;

8.3	Набор мер коэффициентов передачи и отражения 85054В для измерительных преобразователей с типом коаксиального соединителя N или набор мер 85052В для измерительных преобразователей с типом IX коаксиального соединителя (рег. № 53566-13): пределы допускаемой погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения от $\pm 0,8$ до $\pm 1,4$ %, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента отражения от 0,5 до 1,5°, пределы допускаемой погрешности определения коэффициента передачи от $\pm 0,03$ до $\pm 0,1$ дБ, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента передачи от $\pm 0,3$ до $\pm 2$ °
8.4 – 8.5	Ваттметр поглощаемой мощности М3-54 (рег. № 7058-79) с преобразователями измерительными, аттестованными в качестве рабочего эталона при значении поглощаемой мощности 1 -10 мВт в диапазоне частот от 0,05 до 18 ГГц с погрешностью аттестации по коэффициенту калибровки не более 2%.
8.4 – 8.5	Ваттметр поглощаемой мощности М3-22А (рег. № 2858-72) с преобразователями измерительными, аттестованными в качестве рабочего эталона при значении поглощаемой мощности 1 -10 мВт в диапазоне частот от 18 до 24 ГГц с погрешностью аттестации по коэффициенту калибровки не более 2%,
8.2 – 8.5	Генератор сигналов Е8257Д (рег. № 36797-08): диапазон частот от 250 кГц до 40 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора (за 1 год): $\pm 3 \cdot 10^{-8}$ , шаг установки частоты 0,001 Гц, пределы установки мощности выходного сигнала от минус 135 до 12 дБ исх. 1 мВт, пределы абсолютной погрешности установки мощности выходного сигнала $\pm 1$ дБ при мощностях выходного сигнала более минус 70 дБ исх. 1 мВт
8.5	Генератор сигналов произвольной формы 33250А (рег. № 26209-08): диапазон рабочих частот от 1 мкГц до 80 МГц, диапазон установки размаха напряжения выходного сигнала на нагрузке 50 Ом от 10 мВ до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха напряжения $\pm (0,01 \cdot U_p + 1 \text{ мВ})$ , пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ .
8.5	Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03): диапазон частот от 1 Гц до 10 МГц, диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения от 10 мВ до 1 кВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазоне измеряемых значений напряжении до $10 \text{ мВ} \pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot D + 1,1 \cdot 10^{-4} \cdot E)$ , в диапазоне измеряемых значений напряжении от 10 до 10 В $\pm (7 \cdot 10^{-5} \cdot D + 2 \cdot 10^{-5} \cdot E)$ , в диапазоне измеряемых значений напряжении от 10 до 100 В $\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot D + 2 \cdot 10^{-5} \cdot E)$ , в диапазоне измеряемых значений напряжении от 100 В до 1 кВ $\pm (4 \cdot 10^{-4} \cdot D + 2 \cdot 10^{-4} \cdot E)$ .
8.4	Комплект аттенюаторов ступенчатых 8494В и 8496В, аттестованный по разностному ослаблению на частоте 50 МГц с погрешностью не более $\pm 0,01$ дБ.
8.4 – 8.5	Делитель мощности 11667А: рабочий диапазон частот от 0 до 18 ГГц, вносимое ослабление 7 дБ, пределы допускаемой погрешности деления входного сигнала не более $\pm 0,25$ дБ, для преобразователей измерительных N1921А и N1923А.
8.5	Делитель мощности 11667С: рабочий диапазон частот от 0 до 50 ГГц, вносимое ослабление 8,5 дБ, пределы допускаемой погрешности деления входного сигнала не более $\pm 0,4$ дБ, для преобразователей измерительных N1922А и N1924А.

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

#### **4 Требования к квалификации поверителей**

К проведению поверки преобразователей измерительных допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей).

#### **5 Требования безопасности**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 К работе с преобразователями измерительными допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94, ГОСТ Р 51350-99, инструкцию по правилам и мерам безопасности, эксплуатационную документацию на преобразователи и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

5.3 При проведении поверки необходимо принять меры защиты от статического напряжения, использовать антистатические заземленные браслеты и заземлённую оснастку. Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности антистатических защитных устройств.

#### **6 Условия поверки**

Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С	23 ± 5*;
- относительная влажность воздуха, %	от 5 до 70;
- атмосферное давление, мм рт. ст.	от 626 до 795;
- напряжение питания, В	от 100 до 250;
- частота, Гц	от 50 до 60.

\*температура выбирается в соответствии с руководствами по эксплуатации средств поверки. Все средства измерений, использующиеся при поверке преобразователей измерительных, должны работать в нормальных условиях эксплуатации.

#### **7 Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить операции, оговоренные в документации изготовителя на поверяемый преобразователь измерительный, по его подготовке к работе;
- выполнить операции, оговоренные в РЭ на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить прогрев приборов для установления их рабочих режимов.

#### **8 Проведение поверки**

##### **8.1 Внешний осмотр**

###### **8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:**

- соответствие измерительных преобразователей требованиям эксплуатационной документации изготовителя;
- отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции, четкость фиксации их положения, четкость обозначений, количество, чистоту и исправность разъема, наличие и целостность печатей и пломб;

- соответствие присоединительных размеров коаксиального соединителя входа преобразователя измерительного размерам, указанным в ГОСТ 13317-89 с использованием комплекта устройств для определения геометрических размеров коаксиальных соединителей из состава наборов мер коэффициентов передачи и отражения 85054В и 85052В в зависимости от типа коаксиального соединителя. Типы коаксиального соединителя преобразователей измерительных приведены в таблице 3.

Таблица 3

Типы коаксиальных соединителей		
U2000A, U2001A, U2004A, U2000B, U2000H, U2001B, U2001H U2002A, U2002H	N-тип N-тип IX тип (тракт 3,5 мм)	

8.1.2 Результаты испытаний считать положительными, если внешний вид и присоединительные размеры коаксиальных соединителей преобразователей измерительных соответствуют перечисленным в п. 8.1.1 требованиям.

## 8.2 Опробование

8.2.1 Запустить на ПЭВМ с установленным ПО Agilent IO Libraries Suite программу Agilent Connection Expert.

8.2.2 Подключить преобразователь измерительный к ПЭВМ через USB порт.

8.2.3 Убедиться, что преобразователь измерительный опознан правильно. При этом в диалоговом окне программы должна появиться строка с названием преобразователя измерительного, как показано на рисунке 1.

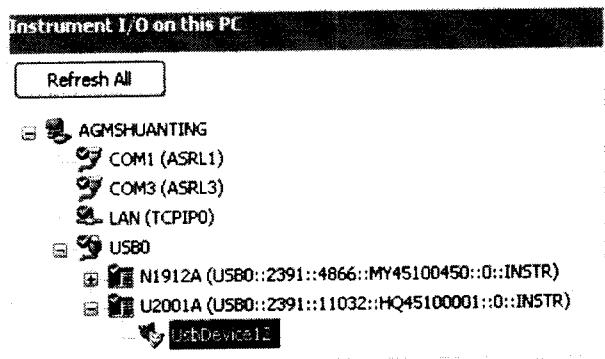


Рисунок 1 – Вид диалогового окна Agilent Connection Expert после установки связи ПЭВМ с преобразователем измерительным

8.2.4 Выбрать строку с названием испытываемого преобразователя измерительного в списке отображаемого оборудования.

8.2.5 В верхней части диалогового окна программы нажать на программную клавишу «Interactive IO». В поле команд открывшегося окна ввести «\*IDN?» и нажать на программную клавишу «Send & Read». Убедиться в наличии ответного сообщения от преобразователя измерительного.

8.2.6 Перевести преобразователь измерительный в режим измерений «Нормальный» согласно РЭ.

8.2.7 Провести установку нуля преобразователя измерительного.

8.2.8 Подключить преобразователь измерительный к генератору сигналов.

8.2.9 Установить частоту генерации 50 МГц, мощность сигнала 1 мВт. Выполнить установку нуля преобразователя измерительного.

8.2.10 Перевести преобразователь измерительный в режим «Усреднение результатов измерений».

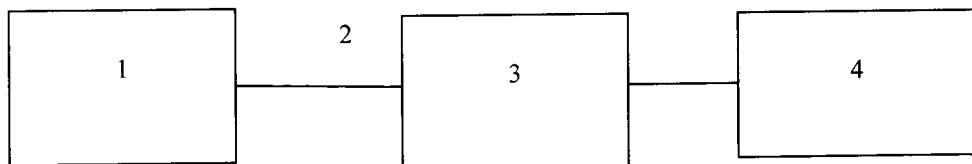
8.2.11 Выполнить установку нуля согласно 8.2.7 – 8.2.9.

8.2.12 Результаты опробования считать положительными, если при подключении преобразователя измерительного идентификация преобразователя измерительного происходит

правильно, серийный номер, указанный в ответном сообщении преобразователя измерительного, совпадает с серийным номером, указанным на корпусе, преобразователь измерительный позволяет проводить установку нуля в обоих режимах работы, как в присутствии сигнала, так и без него, не выдавая сообщения об ошибке.

### 8.3 Определение КСВН входа

8.3.1 Определение КСВН входа преобразователя измерительного проводить по схеме, приведенной на рисунке 2. Тип анализатора цепей векторного выбирается исходя из требуемого диапазона частот. При необходимости к входному порту кабеля соединительного подключают соответствующий коаксиально-коаксиальный переход.



1 – анализатор цепей векторный;

2 – СВЧ кабель;

3 – преобразователь измерительный;

4 – ПЭВМ.

Рисунок 2 – Схема определения КСВН входа преобразователя измерительного

8.3.2 Провести калибровку анализатора цепей векторного с СВЧ кабелем в диапазоне частот от 0,05 до 18 ГГц с использованием набора мер коэффициентов передачи и отражения 85054В при испытаниях преобразователей измерительных U2000A, U2001A, U2004A, U2000B, U2001B, U2000H или U2001H и в диапазоне частот от 0,05 до 24 ГГц с использованием набора мер коэффициентов передачи и отражения 85052D при испытаниях преобразователей измерительных U2002A или U2002H согласно РЭ анализатора.

8.3.3 Подготовить к работе поверяемый преобразователь согласно РЭ в режиме автоматического выбора пределов измерений.

8.3.4 Перевести анализатор в режим измерений коэффициента стоячей волны по напряжению.

8.3.5 Провести измерения КСВН входа преобразователя измерительного.

8.3.6 Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения КСВН не превышают указанных в таблице 4 в столбце «Максимальные значения КСВН входа в нормальных условиях эксплуатации».

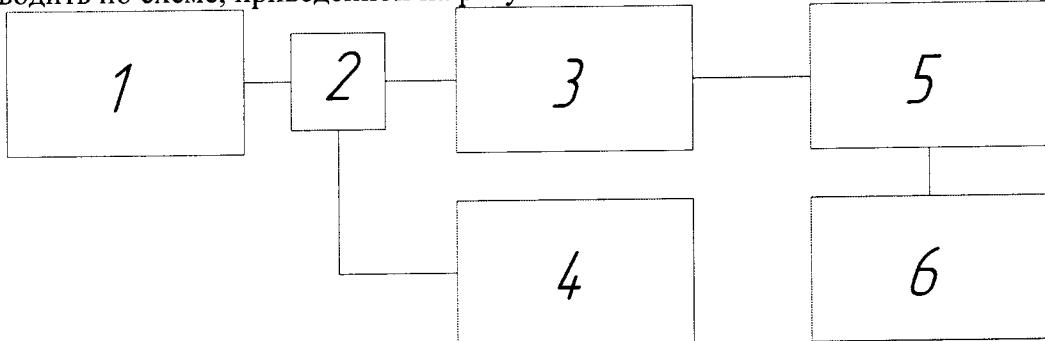
Таблица 4

Тип преобразователя измерительного	Частотный диапазон	Максимальные значения КСВН входа в нормальных условиях эксплуатации
U2000A	от 10 до 30 МГц	1,15
	от 0,03 до 2 ГГц	1,13
	от 2 до 14 ГГц	1,19
	от 14 до 16 ГГц	1,22
	от 16 до 18 ГГц	1,26
U2001A	от 10 до 30 МГц	1,15
	от 0,03 МГц до 2 ГГц	1,13
	от 2 до 6 ГГц	1,19
U2002A	от 0,05 до 2 ГГц	1,13
	от 2 до 14 ГГц	1,19
	от 14 до 16 ГГц	1,22
	от 16 до 18 ГГц	1,26
	от 18 до 24 ГГц	1,30
U2004A	от 9 кГц до 2 ГГц	1,13

	от 2 до 6 ГГц	1,19
U2000B	от 0,01 до 2 ГГц	1,12
	от 2 до 12,4 ГГц	1,17
	от 12,4 до 18 ГГц	1,24
U2001B	от 0,01 до 2 ГГц	1,12
	от 2 до 6 ГГц	1,17
U2000H	от 0,01 до 8 ГГц	1,15
	от 8 до 12,4 ГГц	1,25
	от 12,4 до 18 ГГц	1,28
U2001H	от 0,01 до 6 ГГц	1,15
U2002H	от 0,05 до 8 ГГц	1,15
	от 8 до 12,4 ГГц	1,25
	от 12,4 до 18 ГГц	1,28
	от 18 до 24 ГГц	1,30

8.4 Определение относительной погрешности измерений мощности на частоте 50 МГц

8.4.1 Определение относительной погрешности измерений мощности на частоте 50 МГц проводить по схеме, приведенной на рисунке 4.



- 1 – генератор сигналов,
- 2 – делитель мощности,
- 3 – комплект аттенюаторов ступенчатых,
- 4 – ваттметр поглощаемой мощности,
- 5 – преобразователь измерительный,
- 6 – ПЭВМ,

Рисунок 4 – Схема определения относительной погрешности измерений мощности

8.4.2 Для определения относительной погрешности измерений мощности в режиме измерений «Нормальный» выполнить следующие действия:

8.4.3 Прогреть преобразователь измерительный в течении не менее 30 минут. Выполнить внешнюю установку нуля, выполнить калибровку преобразователя.

8.4.3.1 Перевести преобразователь измерительный в нормальный режим измерений согласно РЭ.

8.4.3.2 Установить частоту сигнала на выходе генератора 50 МГц.

8.4.3.3 Установить ослабление аттенюатора 0 дБ. Установить по ваттметру поглощаемой мощности М3-54 мощность сигнала на выходе аттенюатора 1 мВт.

8.4.3.4 Измерить мощность сигнала на втором выходе делителя при помощи ваттметра поглощаемой мощности М3-54. Рассчитать поправочный коэффициент  $K$  показаний ваттметра как разность измеренного значения и 1 мВт.

8.4.3.5 Поддерживая мощность на выходе делителя постоянной с учетом поправочного коэффициента, измерить мощность сигнала на выходе аттенюатора при помощи поверяемого преобразователя измерительного  $P$  и на выходе делителя при помощи ваттметра поглощаемой мощности  $P_{\text{эм}} = P' - K$ , где  $P'$  - измеренное ваттметром значение.

8.4.3.6 Рассчитать относительную погрешность измерений мощности преобразователем измерительным  $\delta$  по формуле (3):

$$\delta = \frac{P - (1 \text{ мВт} \cdot 10^{0,1(P_{\text{эм}}-R)})}{1 \text{ мВт} \cdot 10^{0,1(P_{\text{эм}}-R)}}, \quad (3)$$

где  $P$  - результат измерений мощности преобразователем измерительным, Вт,

$P_{\text{эм}}$  - контролируемое ваттметром поглощаемой мощности значение мощности на выходе делителя мощности, дБ исх. 1 мВт,

$R$  - ослабление аттенюатора, дБ.

8.4.3.7 Изменяя ослабление аттенюатора провести измерения по п.п. 8.4.2.4 – 8.4.2.7 не менее, чем в пяти точках диапазона измеряемых значений мощности на входе преобразователя включая края диапазона. Диапазон измеряемых преобразователем значений указан в таблице 5.

Таблица 5

Тип преобразователя измерительного	Диапазон измеряемых значений мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности
U2000A, U2001A, U2002A, U2004A	от 1 мкВт до 100 мВт	± 4,0 %
U2000H, U2001H, U2002H	от 10 мкВт до 1 Вт	± 5,0 %
U2000B, U2001B	от 1 мВт до 25 Вт	± 4,5 %

8.4.3.8 Результаты испытаний по п. 8.4.2 считать положительными, если рассчитанная в п. 8.4.3.6 значения погрешности измерений в режиме «нормальный» не превышают приведенных в таблице 5 пределов допускаемой относительной погрешности измерений мощности.

8.4.4 Для определения относительной погрешности измерений мощности в режиме усреднения результатов измерений выполнить следующие действия:

8.4.4.1 Определение относительной погрешности измерений мощности в режиме усреднения проводить по схеме, приведенной на рисунке 4.

8.4.4.2 Перевести преобразователь измерительный в режим усреднения результатов измерений согласно РЭ преобразователя измерительного, количество точек усреднения - 1024.

8.4.4.3 Прогреть преобразователь измерительный в течении не менее 30 минут, выполнить внешнюю установку нуля и калибровку..

8.4.4.4 Установить частоты сигнала на выходе генератора 50 МГц, мощность сигнала 1 мВт на выходе делителя установить с помощью ваттметра поглощаемой мощности М3-54.

8.4.4.5 Выполнить измерения по п.п. 8.4.3.4 – 8.4.3.6. Изменяя ослабление аттенюатора провести измерения не менее, чем в пяти точках диапазона измеряемых значений мощности на входе преобразователя включая края диапазона. Диапазоны измеряемых преобразователем значений мощности указаны в таблице 6.

Таблица 6

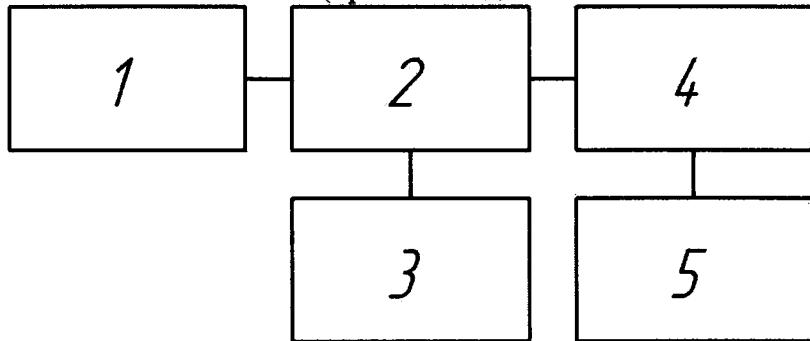
Тип преобразователя измерительного	Диапазон измеряемых значений мощности	Пределы относительной погрешности измерений мощности
U2000A, U2001A, U2002A, U2004A	от минус 60 до 20 дБ исх. 1 мВт	± 3,0 %
U2000H, U2001H, U2002H	от минус 50 до 30 дБ исх. 1 мВт	± 4,0 %
U2000B, U2001B	от минус 30 до 44 дБ исх. 1 мВт	± 3,5 %

8.4.4.6 Результаты испытаний по п. 8.5.3 считать положительными, если значения относительной погрешности измерений мощности в режиме «усреднение» находятся в пределах

лах, указанных в таблице 6.

### 8.5 Определение относительной погрешности калибровочных коэффициентов

8.5.1 Определение относительной погрешности калибровочных коэффициентов преобразователей в диапазоне рабочих частот проводить по схеме, приведенной на рисунке 5. Измерения на частотах до 1 МГц проводить с использованием генератора 33250A, выше 1 МГц – с использованием генератора E8257D. Делитель мощности выбирается исходя из диапазона рабочих частот и типа коаксиального соединителя преобразователя измерительного (см. таблицу 1). Допускается применение ваттметров проходящей мощности калибраторов мощности, предназначенных для использования в рабочем диапазоне частот преобразователя измерительного, с аттестованными ККП (при необходимости их использования).



- 1 – генератор сигналов,
- 2 – делитель мощности,
- 3 – ваттметр поглощаемой мощности (мультиметр),
- 4 – преобразователь измерительный,
- 5 – ПЭВМ

Рисунок 5 – Схема определения относительной погрешности калибровочных коэффициентов.

8.5.2 Установить мощность сигнала на выходе делителя мощности 1 мВт, значение мощности сигнала контролировать при помощи ваттметра поглощаемой мощности.

8.5.3 Установить режим автоматического определения предела измерений согласно РЭ преобразователя измерительного.

8.5.4 Провести измерения мощности сигнала на выходах делителя мощности при всех значениях частоты сигнала генератора, приведенных в таблице 15. Результаты измерений занести в таблицу 15.

8.5.5 При измерении мощности сигналов на частотах до 50 МГц в качестве рабочего эталона использовать мультиметр 3458А. При проведении измерений выполнить следующие действия:

8.5.5.1 Измерить мощность сигнала  $P$  при помощи преобразователя измерительного. Результат измерений занести в таблицу 15.

8.5.5.2 Рассчитать входное сопротивление преобразователя измерительного по формулам (4):

$$R_{H01} = 50\text{Om} \cdot K_{CTU}, \quad R_{H02} = 50\text{Om} / K_{CTU} \quad (4)$$

где  $K_{CT\_U}$  – измеренное значение КСВН входа преобразователя измерительного на частоте 10 МГц (см. п. 4.4)

8.5.5.3 Измерить напряжение  $V$  при помощи мультиметра.

8.5.5.4 Рассчитать значение мощности сигнала по формулам (5). Результаты расчета занести в таблицу 15.

$$P_{01} = V^2 / R_{H01}, \quad P_{02} = V^2 / R_{H02}. \quad (5)$$

8.5.5.5 Рассчитать относительную погрешность коэффициента калибровки по формулам (6). В качестве значения относительной погрешности коэффициента калибровки  $\delta$  выбрать наименьшее из значений  $\delta_1$  и  $\delta_2$ . Результат расчета занести в таблицу 15.

$$\delta_1 = \frac{P - P_{01}}{P_{01}}, \quad \delta_2 = \frac{P - P_{02}}{P_{02}}, \quad (6)$$

где  $P$  - измеренное преобразователем измерительным значение мощности, мВт.

8.5.6 При измерении мощности сигналов на частотах более 50 МГц в качестве рабочего эталона использовать ваттметр поглощаемой мощности М3-54 (М3-22А). При проведении измерений выполнить следующие действия:

8.5.6.1 Измерить мощность сигнала на выходе делителя мощности  $P_1$  при помощи преобразователя измерительного и  $P_{\text{эм}1}$  при помощи ваттметра поглощаемой мощности. Результаты измерений занести в таблицу 14.

8.5.6.2 Отсоединить испытуемый и эталонный преобразователи измерительные от делителя мощности и подключить снова, поменяв местами.

8.5.6.3 Измерить мощность сигнала на выходах делителя  $P_2$  и  $P_{\text{эм}2}$  аналогично п. 8.5.6.1.

8.5.6.4 Рассчитать относительную погрешность коэффициента калибровки по формуле (7). Результат расчета занести в таблицу 7.

$$\delta = 10^{[0,05(P_1+P_2-P_{\text{эм}1}-P_{\text{эм}2})]} / 1 \text{ мВт}. \quad (7)$$

Таблица 7

Значения частоты сигнала генератора	$P, P_1$	$P_{01}, P_{\text{эм}1}$	$P_2$	$P_{02}, P_{\text{эм}2}$	$\delta$	Пределы допускаемой от- носительной погрешности коэффициента калибровки, %
U2000A						
10 МГц			-			$\pm 1,8$
20 МГц			-			$\pm 1,8$
30 МГц			-			$\pm 1,6$
1 ГГц						$\pm 1,6$
2 ГГц						$\pm 1,6$
8 ГГц						$\pm 2,0$
14 ГГц						$\pm 2,2$
18 ГГц						$\pm 2,2$
U2001A						
10 МГц			-			$\pm 1,8$
20 МГц			-			$\pm 1,8$
30 МГц			-			$\pm 1,6$
1 ГГц						$\pm 1,6$
2 ГГц						$\pm 1,6$
4 ГГц						$\pm 2,0$
6 ГГц						$\pm 2,0$
U2002A						
50 МГц						$\pm 2,0$
1 ГГц						$\pm 2,0$
2 ГГц						$\pm 2,0$
8 ГГц						$\pm 2,5$
14 ГГц						$\pm 2,5$
15 ГГц						$\pm 2,7$
16 ГГц						$\pm 2,7$
18 ГГц						$\pm 2,7$
20 ГГц						$\pm 3,0$
24 ГГц						$\pm 3,0$

Значения частоты сигнала генератора	$P, P_1$	$P_{01}, P_{\text{эм}1}$	$P_2$	$P_{02}, P_{\text{эм}2}$	$\delta$	Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента калибровки, %
U2004A						
9 кГц			-			$\pm 1,8$
1 ГГц						$\pm 1,8$
6 ГГц						$\pm 1,8$
U2000B						
10 МГц			-			$\pm 1,8$
1 ГГц						$\pm 1,8$
2 ГГц						$\pm 1,8$
6 ГГц						$\pm 2,0$
10 ГГц						$\pm 2,0$
12,4 ГГц						$\pm 2,0$
14 ГГц						$\pm 2,2$
18 ГГц						$\pm 2,2$
U2001B						
10 МГц			-			$\pm 1,8$
1 ГГц						$\pm 1,8$
2 ГГц						$\pm 1,8$
4 ГГц						$\pm 2,0$
6 ГГц						$\pm 2,0$
U2000H						
10 МГц			-			$\pm 2,0$
4 ГГц						$\pm 2,0$
8 ГГц						$\pm 2,0$
12,4 ГГц						$\pm 2,0$
16 ГГц						$\pm 2,2$
18 ГГц						$\pm 2,2$
U2001H						
10 МГц			-			$\pm 2,0$
1 ГГц						$\pm 2,0$
2 ГГц						$\pm 2,0$
4 ГГц						$\pm 2,0$
6 ГГц						$\pm 2,0$
U2002H						
50 МГц						$\pm 2,5$
4 ГГц						$\pm 2,5$
8 ГГц						$\pm 2,5$
12,4 ГГц						$\pm 2,5$
16 ГГц						$\pm 2,7$
18 ГГц						$\pm 2,7$
21 ГГц						$\pm 3,0$
24 ГГц						$\pm 3,0$

8.5.7 Повторить измерения для мощности сигнала на выходе делителя равном минус 10 дБ исх. 1 мВт для преобразователей U2000A, U2001A, U2002A, U2004A. Для преобразователей измерительных U2000H, U2001H, U2002H измерения коэффициента калибровки провести при значениях мощности сигнала на выходе делителя равных 10 дБ исх. 1 мВт и минус 10 дБ исх. 1 мВт. Для преобразователей измерительных U2000B, U2001B измерения коэффициента калибровки провести при значениях мощности сигнала на выходе делителя равных 10 дБ исх. 1 мВт и 20 дБ исх. 1 мВт.

8.5.8 Результаты измерений по п. 8.5 считать положительными, если все рассчитанные значения относительной погрешности коэффициентов калибровки (см. таблицу 7) находятся в допускаемых пределах.

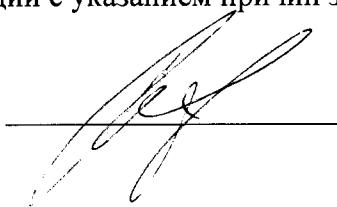
## 9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки на преобразователь измерительный выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На обратной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый преобразователь измерительный к дальнейшему применению не допускается, на него выдается извещение о непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

Начальник отдела № 86



В.Л.Воронов